

先进刀具选编



第一机械工业部情报所

资料室

7771
27

前 言

在毛主席无产阶级革命路线指引下，机械工业战线群众性的技术革新活动蓬勃开展，金属切削刀具革新成果不断涌现。

在新的的大好形势下，吉林市于一九七二年十一月十五日召开了先进刀具经验交流会。会议上应一机部情报所和成都工具研究所邀请，有十九个省、市、自治区的部分劳动模范、先进生产者、刀具革新能手等代表参加了会议。在会议过程中不仅进行了现场表演，而且交流了文化大革命以来各有关单位革新创造先进刀具的经验。

金属切削刀具的革新，对保证产品质量，提高生产率起到一定作用。为了使先进刀具得到广泛交流推广，并促进刀具革新的进一步发展，我们在吉林市先进刀具经验交流会的基础上，把收集到的有关资料选择部分汇编成册。其主要内容包括：机械夹固式刀具；车、镗、刨、铣、钻、铰、丝锥、组合刀具及切削加工工艺；快速及自动退刀装置；刀具的焊接与刃磨等几个部分。

由于时间短促，水平所限，不妥之处请批评指正。

编 者

1973年8月

1777-56



A 841449

目 录

机械夹固式刀具部分

机械夹固不重磨式刀具.....	成都工具研究所 (1)
机械夹固不重磨式车刀.....	北方工具厂 (5)
机械夹固式车刀应用的体会.....	吉林省机械厂 (8)
机械夹固重磨式刀具的应用.....	天津动力机械厂 (11)
75° 竖直式机械夹固车刀.....	上海电机厂 (16)
机械夹固式 90° 外圆半挤压精车刀.....	成都量具刃具厂 (19)

车、镗刀具及工艺部分

快速车削光杠.....	北京二七机车车辆工厂 (20)
细长轴的车削加工.....	牡丹江机械工业局 (27)
高速加工细长轴车刀.....	哈尔滨汽轮机厂 (31)
细长轴加工.....	吉林省机械厂 (33)
高速精车刀.....	国营 9446 厂 (37)
内孔精车刀.....	重庆机床厂 (39)
加工不锈钢车刀.....	哈尔滨汽轮机厂 (40)
淬火钢端车刀.....	吉林省机械厂 (43)
80° 外圆强力车刀.....	佳木斯电机厂 (44)
纯铁外圆车刀.....	青岛第一仪器厂 (45)
高速挤压封口车刀.....	吉林化工机械厂 (47)
硬质合金浮动精镗刀.....	无锡机床厂 (48)
圆片式浮动镗刀.....	济南第二机床厂 (50)
强力车蜗杆弹簧刀.....	哈尔滨制氧机厂 (52)

快速及自动退刀部分

高速挑扣自动退刀装置.....	哈尔滨锅炉厂 (53)
高速车螺纹自动退刀装置.....	广州机床厂 (55)
高速挑扣快速退刀装置.....	哈尔滨锅炉厂 (57)
摆动式靠模刀架.....	吉林市第一机械厂 (58)

刨削刀具部分

弯杆式刨刀.....	唐山冶金矿山机械厂 (59)
70° 铸钢精刨刀.....	济南第二机床厂 (64)
负 15° 宽刃精刨刀.....	济南第二机床厂 (66)
强力刨刀.....	上海机床厂 (68)

不锈钢刨刀.....	青岛汽轮机厂(69)
强力光刨刀.....	吉林省机械厂(70)
尖刨刀.....	吉林省机械厂(71)
精刨刀.....	吉林市第一机械厂(72)

铣 削 刀 具 部 分

装配式硬质合金端铣刀.....	哈尔滨机车车辆厂(73)
几种硬质合金铣刀.....	宁江机床厂(75)
铣圆球机.....	吉林化工机械厂(79)

钻、铰刀具部分

φ30单刃内排屑硬质合金深孔钻.....	沈阳重型机器厂(81)
通孔套料刀.....	沈阳风动工具厂(83)
硬质合金内排屑深孔钻加工热强钢.....	国营9446厂(87)
加工附着硬铬层热强钢高速钻头.....	国营9446厂(89)
紫铜板深盲孔加工.....	吉林化工机械厂(90)
深孔钻.....	吉林市第一机械厂(92)
加工铬锰铝钢强力切削钻头——学习群钻之一.....	天水一一六厂(93)
无冷却修棱铝合金钻头——学习群钻之二.....	天水一一六厂(94)
深孔阶梯钻.....	上海锅炉厂(95)
铸钢断屑钻.....	上海锅炉厂(96)
不锈钢断屑钻.....	上海锅炉厂(97)
高速钢深孔钻头.....	青岛第三纺织配件厂(98)
加工附着硬铬层热强钢铰刀.....	国营9446厂(100)
硬质合金高速铰刀.....	杭州机床厂(101)
25°刃倾角铰刀.....	广州机床厂(102)
双刃锥度铰刀.....	吉林铁路配件厂(103)

组 合 刀 具 部 分

自制组合刀具.....	长江汽压件厂(104)
多刃车刀与组合铰钻.....	新光机械厂(118)
三位回转成型刀具.....	吉林化工机械厂(122)

其 他 刀 具 及 工 艺 部 分

内螺纹拉削丝锥.....	上海机器制造学校(123)
挤压丝锥.....	上海工具厂(127)
长缸筒一次镗滚成孔新工艺.....	长江起重机械厂(129)
辉绿岩铸石切削加工.....	旅大市工代会双革协作队、大连辉绿岩铸石厂(142)
小直径深孔磨削.....	上海工具厂(146)

刀具的焊接与刃磨部分

油炉焊接硬质合金刀具.....	宁江机床厂(147)
迂回式焊刀炉.....	杭州铁路机务段(152)
刀具的刃磨.....	上海工具厂(154)

机械夹固不重磨式刀具

成都工具研究所

随着机械工业迅速地发展,硬质合金刀具得到广泛应用。但是,目前我国各工厂使用的大部分是硬质合金焊接重磨式刀具,这种刀具焊接、刃磨困难并易产生裂纹,而且浪费刀杆材料。

针对硬质合金焊接刀具存在的缺点,机械、冶金工业战线上的工人、技术人员共同研究创造了各种形式的机械夹固不重磨式刀具。这种刀具在洛阳轴承厂、沈阳第三机床厂等单位的生产实践证明,其性能良好、使用方便,克服了焊接刀具的缺点,并大大的节省了刀杆材料,提高了劳动生产率。

一、机械夹固不重磨式刀具

所谓机械夹固不重磨式刀具(简称机夹不重磨刀具),就是把压制有合理几何角度、断(卷)屑槽、装卡孔、定位角的异形刀片,用不同的方法装夹在特制的刀杆上,以实现切削加工。如以五边形不重磨刀片为例(见图1,此车刀用在自动线上),刀刃磨钝后,把刀片卸下,换一个刀刃装上,即可继续使用。

机夹不重磨刀具与焊接重磨刀具相比,具有以下的特点:

1. 几何角度、断(卷)屑槽形等已经在刀片上压出,这就保证了在一定的切削用量范围内得到稳定的断(卷)屑及其良好的切削性能。

2. 刀片不需焊接,免除了因焊接而产生的内应力及裂纹等,提高了刀具的使用寿命,同时降低了刀具成本。

3. 刀具不需刃磨,完全避免了由于刃磨而产生的内应力和裂纹,相对地提高了硬质合金的利用率,提高了刀具的耐用度。据实验证明,耐用度平均提高1~1.5倍。由于节省了工时、砂轮等消耗,降低了刀具成本。

4. 机夹不重磨刀具结构简单、使用方便、稳定可靠。

5. 刀杆可以多次使用,大大降低了刀杆材料的消耗。

6. 刀具管理方便,大大节省了刀具制造和管理费用,并缩短了操作者卸刀、装刀、以至送刀去刃磨等所需的辅助时间。

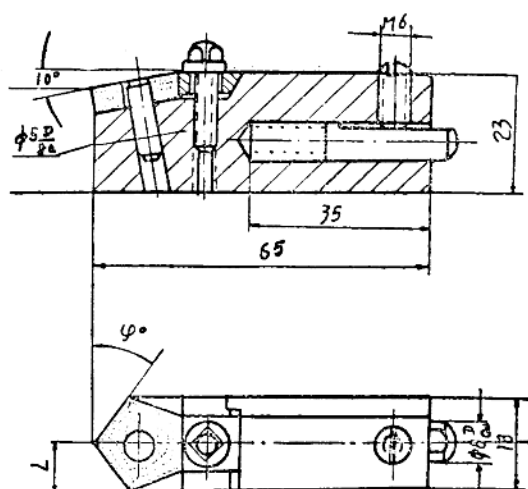


图1 机械夹固五边形不重磨车刀

7. 刀片用废后, 硬质合金制造厂可以回收重制, 节省了贵重的硬质合金材料的消耗。

二、机械夹固不重磨刀具的经济效果

1. 以外圆车刀计算比较:

轴承厂切削车间, 1730车床上每把焊接外圆车刀价值是 3.60 元。每把刀按正常磨损一般平均可以刃磨 5 次, 每次刃磨费用 0.30 元 (包括工时、砂轮损耗、电耗等), 那么 5 次刃磨计费 1.50 元, 每个刃的成本则为 1.02 元。使用机夹不重磨车刀, 以五边形刀片为例, 每个刀片价值 0.80 元, 每个刃为 0.16 元, 机夹刀杆每把成本约为 10 元 (如成批生产, 成本还要降低), 每把刀杆以使用 50 个刀片计 (实际上一把刀杆使用的刀片大大多于 50 片), 共 250 刃次, 每个刃次的成本为 0.20 元。结果表明: 机夹不重磨车刀的成本仅为焊接重磨车刀的五分之一。

以上是在耐用度相同的情况下进行比较的, 而实际上机夹不重磨刀具每刃的耐用度要比相同材质的焊接车刀高 1~1.5 倍, 因而使用机夹不重磨车刀 (以五边形刀片为例) 比焊接重磨刀具的综合成本要降低 8~12 倍左右。

2. 消耗刀杆钢材的比较:

每把焊接车刀的刀杆平均要一公斤左右中碳钢锻成, 一般说来每把刀杆可先后焊接两个刀片, 而每个刀片以刃磨 5 次计算, 则一公斤中碳钢制成的刀杆可使用 10 个刃次。据统计, 一个中小型的机械制造厂, 一个月要消耗 1500 把车刀, 这样一年就要消耗 18 吨钢材。机夹不重磨车刀刀杆, 一般也为一公斤中碳钢锻成, 如果一把刀杆按使用 50 个五边形刀片计, 可用 250 个刃次, 同样的月消耗量, 则一年只需要 0.72 吨钢材。结果表明: 焊接车刀的刀杆钢材消耗量是机夹不重磨车刀的 25 倍左右。

目前全国一年要消耗近十万吨的钢材来做焊接刀具, 如果改用机夹不重磨刀具, 全国一年用来做刀杆的钢材只要四千吨就够了。显而易见, 推广使用机夹不重磨刀具对国民经济有着重大意义。

三、机夹不重磨刀具的应用

1. 应用范围:

这种刀具最适合用于自动机床、专用设备等大批大量生产, 同样也适用于普通机床加工。根据刀片的各种不同的断屑槽形, 分别可以用来完成粗车、半精车和精车的切削加工。选用不同牌号的硬质合金不重磨刀片, 可以加工轴承钢、结构钢、合金钢、工具钢、铸铁、有色金属等多种材料。

2. 刀片的装夹方式:

不重磨刀片的装夹方式很多, 推荐以下几种方式, 较为简单可靠。

(1) 楔块夹紧: 如图 2 所示。这种结构制造方便, 使用可靠。

(2) 压板夹紧: 如图 3 所示。装夹方便, 稳定可靠。适用于粗加工等切削力变化较大的情况下。

(3) 杠杆夹紧: 如图 4 所示。该结构使用方便, 刀具刀头部尺寸小, 而且稳定可靠, 但刀杆制造较为困难。洛阳轴承厂“308”自动线上精车外环的内孔及精车内环的外圆时, 刀具均采用此种结构。

3. 不重磨刀片使用注意事项:

(1) 刀片的选择:

① 根据加工的材料和切削性质选取刀片牌号, 粗车推荐用 YT14, 半精车推荐 YT15, 精车推荐 YT30、YW1。

② 根据加工的材料与切削用量, 选用适当的刀片断屑槽形状和尺寸。在保证断屑的条件下, 应尽量选用五边形刀片, 因其刀尖角大, 寿命长。

(2) 刀片的装夹:

① 刀片装夹时夹紧力不宜过大, 避免压碎刀片; 但压紧力也不能太小, 以免在切削时

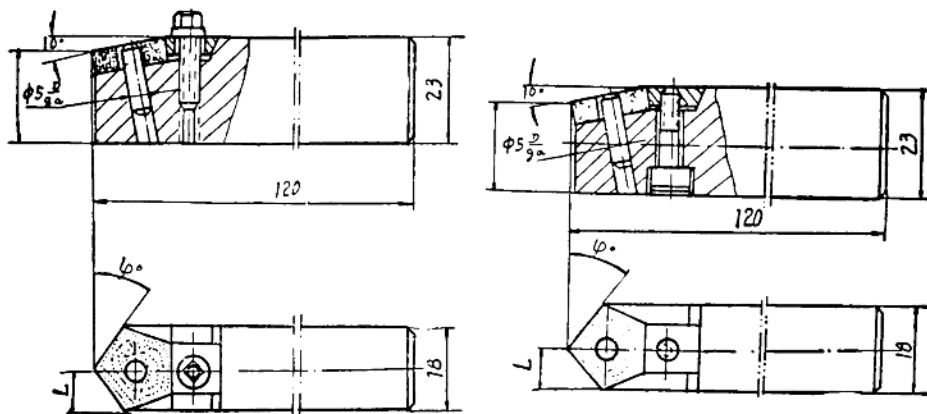


图2 楔块夹紧方式

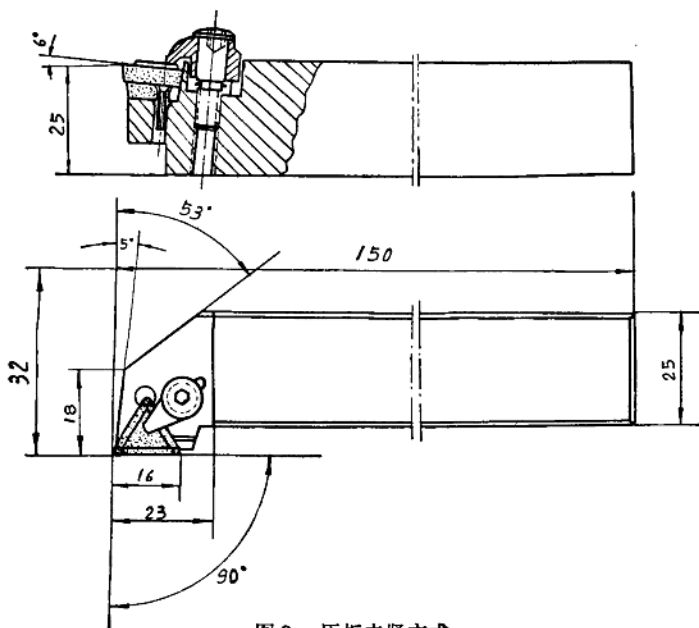


图3 压板夹紧方式

由于振动而使刀片松脱。

② 刀片装夹在刀杆上以后，其基面应紧密贴合，不得有缝隙（见图 5）。

（3）刀片的使用：

① 粗加工刀片在使用前，应将刀刃适当倒钝（用油石将切削刃不参加工作部分倒钝），以免切削时切屑把刃口打坏（如图 6）。

图 6（a）为刀片在使用前未倒钝，结果在切削时，产生切屑把刃口打坏和剥落现象。

图 6（b）为刀片在使用前经过倒钝，切削时不产生刃口打坏和剥落现象，大大提高寿命。

② 为了使刀片能与刀杆很好贴合，刀片在使用前底面应研磨，研磨时用 120～150 号粒度碳化硼（B₄C）。

③ 为了提高刀刃强度和光洁度，刀片在使用前应在刃口上研磨出倒棱 $f = 0.2 \sim 0.3$ 毫米。

④ 精车刀片用钝后，将侧面稍加研磨后可继续使用，以减少硬质合金的消耗。

⑤ 刀杆最好用强度和硬度高的合金钢制造，并进行热处理。因为在很多切削情况下，切屑打在刀杆的后面，时间长了，刀杆上的刀片支承面和后面将被打出洼坑，使刀杆报废（见图 7）。最近出现一种新型刀杆，即在刀杆上装一个硬质合金刀垫（图 8），刀垫损坏后可更换，这样大大提高了刀杆使用寿命。

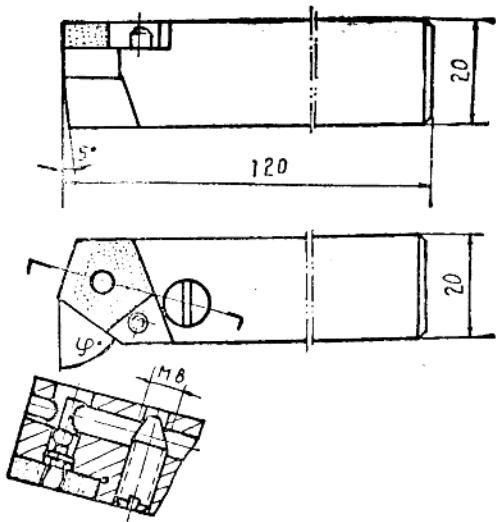


图 4 杠杆夹紧方式

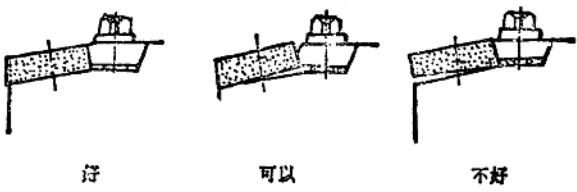


图 5 刀片夹紧后的几种情况

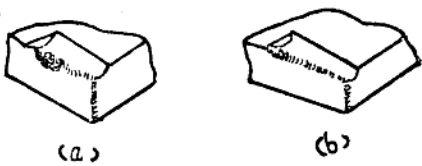


图 6

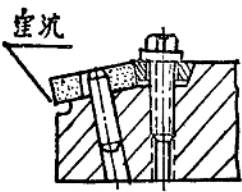


图 7

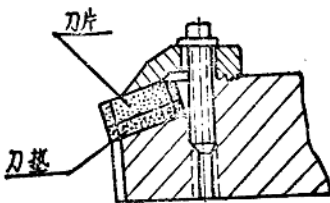


图 8

机械夹固不重磨式车刀

北方工具厂

一、刀 具 结 构

1. 三角偏心式夹固车刀(见图1、图2、图3): 刀杆材料为55号钢, 淬火 HRC38~42, 发兰。偏心螺钉为 M8, 材料为 50 号钢, 淬火 HRC40~50, 发兰。

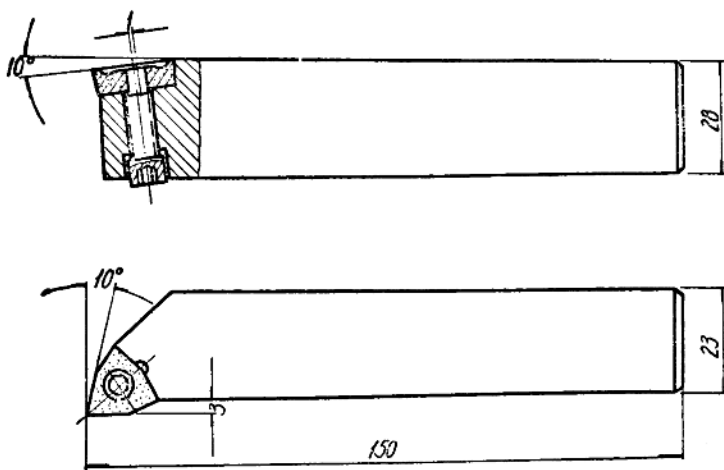


图1 三角偏心式夹固车刀

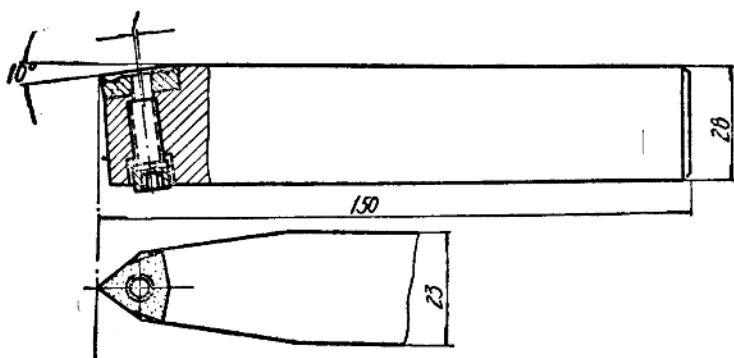


图2 三角偏心式夹固直车刀

2. 四角偏心式夹固车刀 (见图4、图5): 刀杆材料 55 号钢, 淬火 HRC38-42, 发兰。偏心螺钉 M8, 材料为 50 号钢, 淬火 HRC40-50, 发兰。

3. 五角偏心式夹固车刀(见图6): 刀杆材料为 55 号钢, 淬火 HRC38~42, 发兰。偏心螺钉 M8, 材料 50 号钢, 淬火 HRC40-50, 发兰。

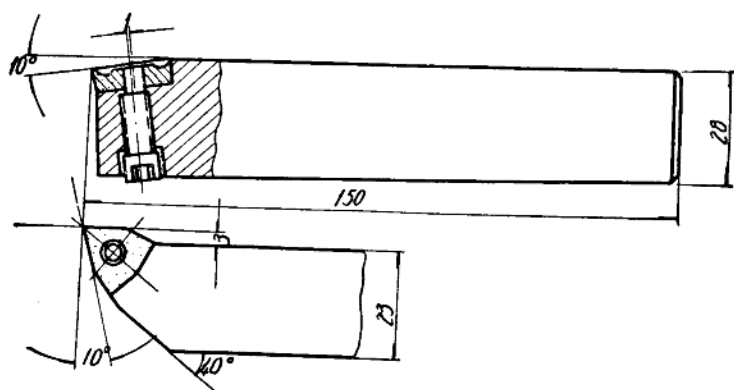


图3 三角偏心式夹固左车刀

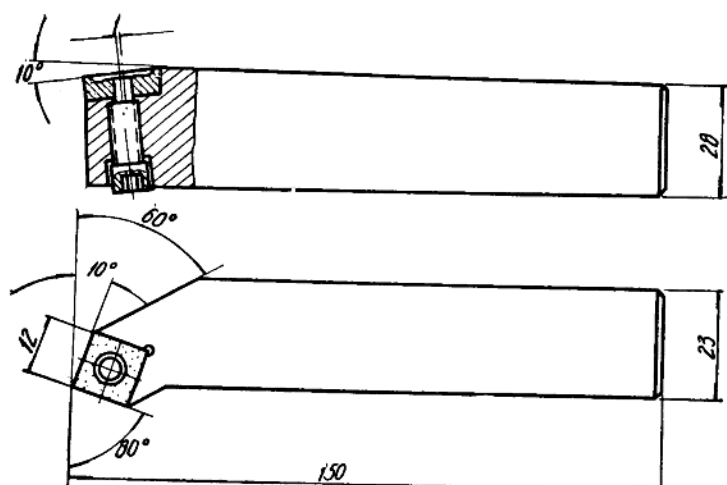


图4 四角偏心式夹固车刀

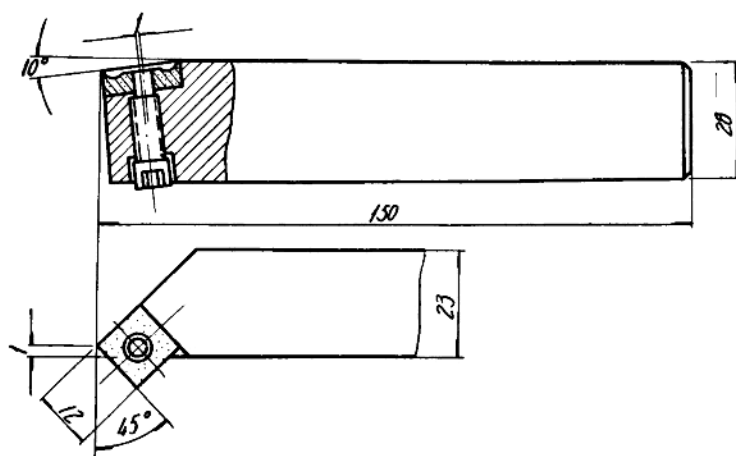


图5 四角偏心式夹固45°车刀

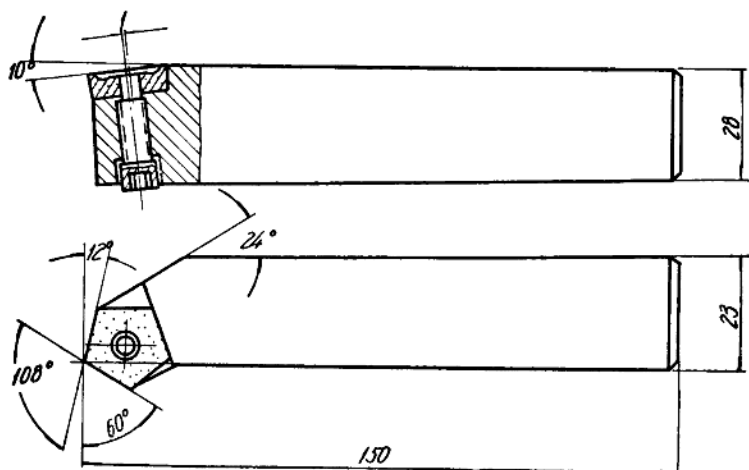


图6 五角偏心夹固车刀

二、刀 具 特 点

1. 采用偏心夹固，结构简单，刀片装夹迅速，制造和使用都比较方便。
2. 消除和避免了车刀因刃磨不当而造成刀片崩裂等现象，提高刀具的使用寿命。
3. 刀片材料为 YT、YG、YW、YA 类特制的三方、四方、五方刀片。

三、使 用 范 围

1. 可加工各种金属材料零件以及淬火轴件。
2. 切削用量可根据被加工工件的材料性能、精度要求合理选择。
3. 适合各种车床和专用机床高速切削加工。
4. 对刀片稍加刃磨，可用于精加工车刀，对提高加工精度、延长刀具寿命效果较好。

机械夹固式车刀应用的体会

吉林省机械厂

一、两种形式车刀的比较

1. 焊接式车刀

用硬质合金刀片或高速钢刀片焊接在优质钢(如45号钢)刀体上,构成焊接式车刀。现在应用的较广,大部分用硬质合金刀片焊接而成。它的优点是制造简单、刃磨方便、使用较可靠。但它有如下主要缺点:①经加热焊接后硬质合金的硬度大幅度降低,如原硬度为HRA 89~92,经热焊后可能降至HRA 70~80。这样车刀在一般角度的情况下无法进行对高硬材料的切削(如HRC 50~66),车刀的红硬性也大为降低,促使刀具使用寿命缩短。②硬质合金的容热量能力很差,导热性又不好,因此对急热急冷极为敏感。加热后发生龟裂现象产生很多裂纹。使刀片承受冲击的能力大大降低,给强力切削造成很大的困难。③硬质合金刀片和刀杆(如45号钢)的热膨胀系数不同,几乎相差一倍。因而在焊后冷却时刀片刀杆收缩不一,这样刀片在和刀杆的接触面上便产生了内应力和裂纹。在刃磨和使用过程中,因受力作用或冲击作用开始很快的扩大甚至断掉,使刀具耐用度下降。浪费了贵重的硬质合金。④刀杆耗量很大。焊接时还得耗费贵重的紫铜或黄铜。

2. 机械夹固式车刀

用机械夹紧的方法将刀片牢固在刀体上组成的车刀,它的优点:①彻底的消除了因焊接带来的种种害处,能够充分发挥硬质合金的效能。②节约了硬质合金,提高了经济效益。③也节省大量的优质钢的刀杆,节省了锻造工时。④有利于高速切削和强力切削。

二、对机械夹固式车刀应用的几点体会

我厂经过几年来的学习和应用,认为对发挥机械夹固式车刀的作用要注意以下八方面问题:①夹紧要可靠。刀片夹的是否牢靠,这对人身的安全和这种形式的车刀能否推广开来将起决定作用。②刃磨要方便。机械夹固式车刀往往因夹固件妨碍刃磨而阻碍推广使用。③断屑要稳定可靠。高速切削,如断屑不好,切屑乱飞,分散工人注意力,操作安全得不到保证,生产是不能顺利进行的,因而断屑问题绝不容忽视。④调节要方便。对调节要求:重磨后调节刀片位置要灵活准确,断屑台要能随时调正达到断屑可靠。⑤操作要方便易于观察。切削时能否便利师傅的操作和对刀具的观察也是一个重要的问题。⑥结构要简单。我们在制造夹固式车刀时力求构件要少、结构紧凑、夹固可靠、便于加工。⑦要能充分利用刀片。这是一个值得研究的问题,在一般的情况下刀片只能利用 $\frac{1}{2}$ 到 $\frac{2}{3}$ 就不能再利用了。如何想办法能多利用一些,提高利用率这是一个方向性问题。⑧制造要容易,工艺性能要好。要便于加工、装配起来又要夹紧可靠。

刀具结构形式及特点(见图1、图2、图3):①刀体上有封闭式或半封闭式的放刀片槽,以放置刀片,它的底面和侧面均为刀片的支承面。②采取压板和螺钉来夹紧。③用螺钉或松开夹紧螺钉用手移的办法,来调节刀片在重磨后相对刀体的位置。④用焊在压板前端或

侧面的硬质合金块，来实现断屑。

1. 90° 机械夹固式车刀（见图 1）：

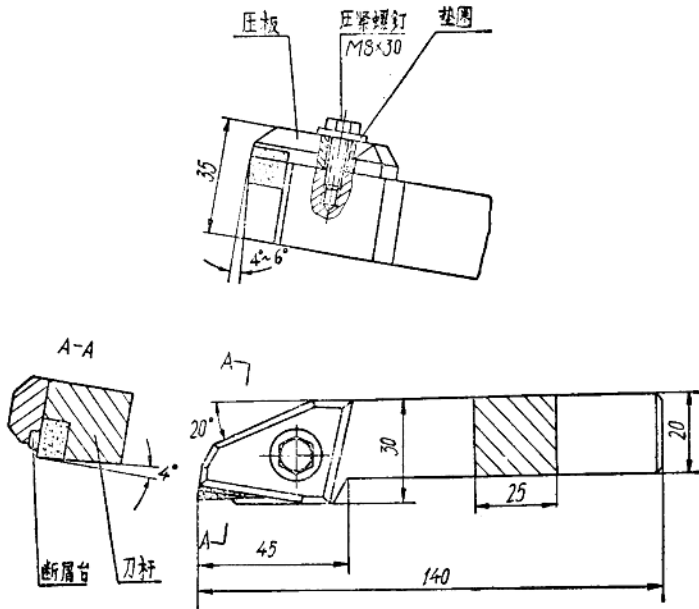


图 1

（1）刀具特点：

- ① 主偏角采用 90°，径向力小，可进行大走刀量切削。
- ② 具有机械夹固式结构的特点。

（2）使用条件：

- ① 适合调质料和钢料。
- ② $v = 150 \sim 200 \text{ 米/分}$ ； $S = 0.3 \sim 0.5 \text{ 毫米/转}$ ； $t = 4 \sim 6 \text{ 毫米}$ 。

（3）使用效果：

- ① 生产率提高 1~2 倍。
- ② 节约刀杆材料。
- ③ 节省磨刀和锻造刀杆工时。

2. 75° 机械夹固式车刀（见图 2）：

（1）刀具特点：

- ① 具有机械夹固式结构的特点。
- ② 彻底消除焊接式车刀因焊接带来的各种缺点。
- ③ 能使硬质合金充分地发挥效能，提高经济效益，使用可靠。
- ④ 采用 75° 主偏角，可降低径向切削力，减少震动。
- ⑤ 磨有 $2^\circ \times 0.3 \text{ 毫米}$ 的负倒棱，增强刀刃强度。

（2）应用范围：

① 适用于 C 620、
C 630 中小型机床。

② $v = 100 \sim 150$
米/分； $S = 1 \sim 1.5$ 毫米/转；
 $t = 6 \sim 8$ 毫米。

(3) 使用效果：

节省刀杆材料，节省
磨刀，锻造刀杆的工时。

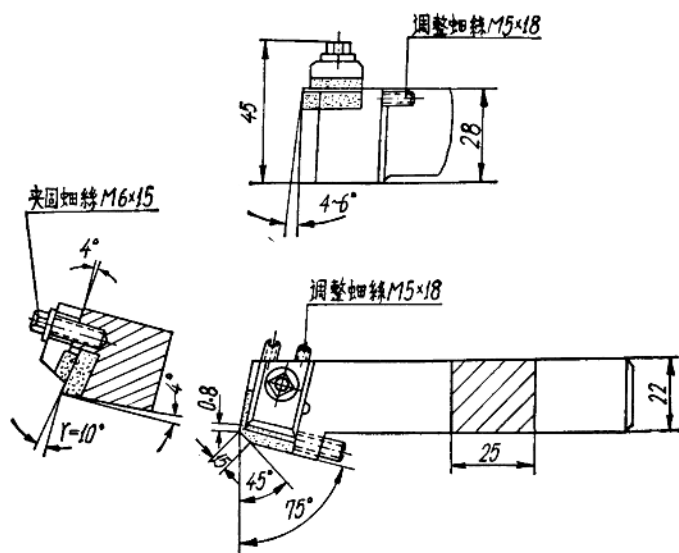


图 2

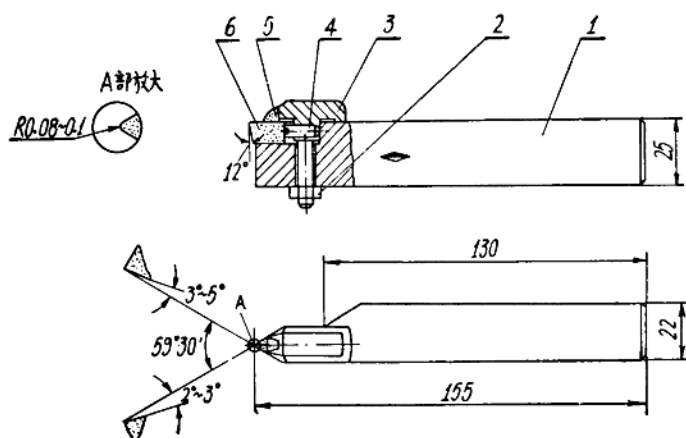


图 3

3. 机械夹固式螺纹车刀 (见图 3)：

(1) 刀具特点：

- ① 不用焊接，充分发挥硬质合金车刀的切削作用，提高耐用度。
- ② 刀片可以任意调换，装拆刃磨及调整方便。
- ③ 刀片材料为 YT15；刀杆为 45 号钢。

(2) 应用范围：

- ① 适用在普通车床上粗、精车螺纹。
- ② $v = 35 \sim 40$ 米/分； $t = 1$ 毫米。

(3) 使用效果：

加工精度，切削效率均有一定提高。

机械夹固重磨式刀具的应用

天津动力机械厂

一、刀具结构分析

1. 齿型夹固切断刀改进前后分析比较 (见图 1)：

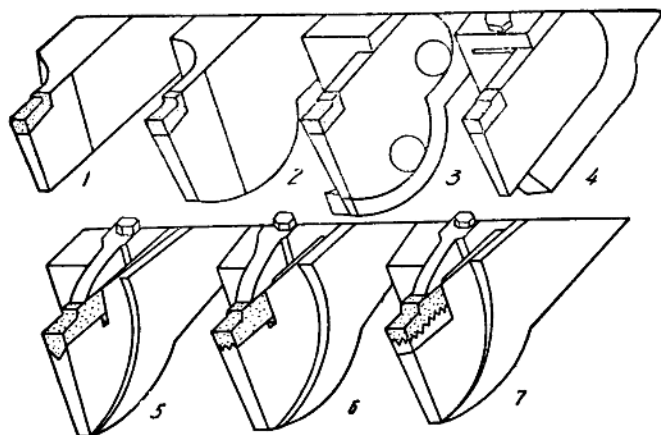


图 1 齿型夹固切断刀改进前后比较

由图 1 可以看出第一种型式切断刀(见图1-1)，由于底面托力小容易震动和崩坏刀具；第二种型式(见图 1-2)加强了底面的托力，能够适应切削用量。但由于刀头是焊接的，需要准备大量的刀具，而且随着刀头刃磨刀体也变小而报废；第三种型式(见图 1-3)选择了第二种加强托力优点，改为装配式。这样就节约了刀体，只报废刀板，但刀板制造比较费事；第四种型式(见图 1-4)选用了以上两种刀具优点，简化了刀板形状便于制造；第五、六种型式(见图 1-5、图 1-6)采用 V 型和直齿刀片，这样就节约了整个刀体。但刀片调整不方便，给使用者带来麻烦；第七种型式(见图 1-7)选用以上几把刀优点并克服其缺点，刀片改为横齿。这样提高刀片刃磨次数，使机械夹固重磨式刀具应用具备更有力的条件。

2. 机械夹固 45° 车刀改进前后分析比较 (见图 2)：

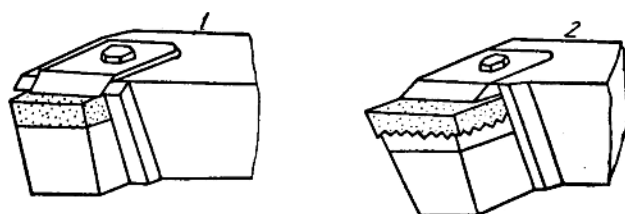


图 2

由图 2 可以看出第一种型式 45° 车刀 (见图 2-1), 由于底面是光滑的, 两侧面需要挡住, 后面需要顶住, 这样给刃磨带来了困难, 而且刀片剩余过多, 使用也不方便; 第二种型式 45° 车刀 (图 2-2) 改用齿形刀片利用齿来固定, 这样就可以免去轮廓和顶丝, 并且刃磨时方便, 刀片的刃磨次数也提高了, 这样可以节约硬质合金刀片。

3. 齿形机械夹固式端面铣刀 (图 3);

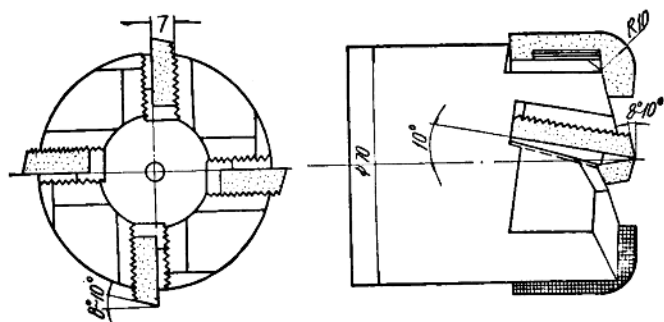


图 3

由图 3 可看出齿形机械夹固式端面铣刀调整容易。调整后几个刀齿同心不变 (对号入座), 刃磨方便, 磨损后可以反向移动并能多次调动。这种刀具如果合理使用, 寿命是很高的。

二、齿式夹固刀具

1. 45° 齿型夹固车刀 (见图 4);

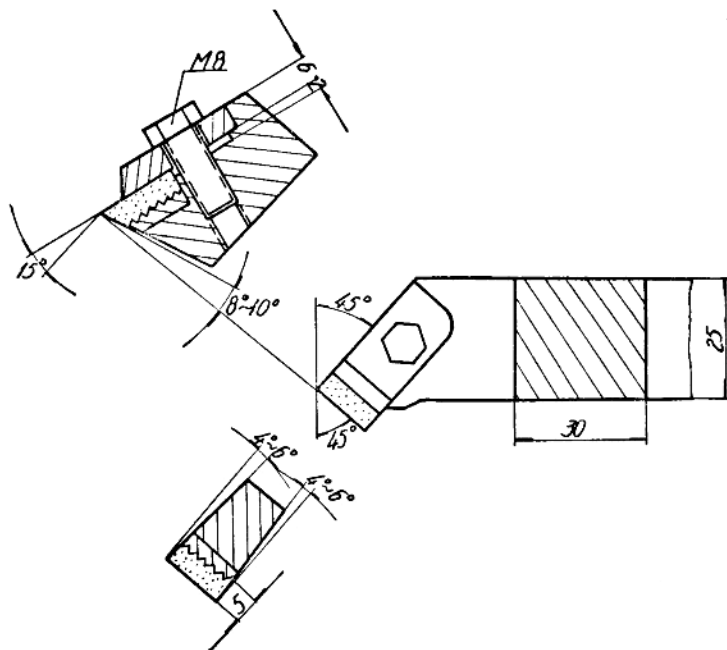


图 4

(1) 刀具特点:

① 加工钢件刀片材料为 YT15、加工铸铁件刀片材料为 YT6; 刀杆用 45 号钢, 应用高速钢的压块断屑。

② 采用 45° 主偏角, 切屑可以变薄, 散热情况得到改善, 提高刀具耐用度。

③ 主切削刃刃磨负 10° 倒棱, 使切削力后移加强主切削刃强度。

④ 前角 15° 使切屑与前面摩擦减小, 降低了切削热和刀具磨损。

⑤ 修光刃 $1\sim1.5$ 毫米保证了工件光洁度, 可适当加大走刀量。

⑥ 采用齿型刀片, 卡固牢稳刃磨方便, 提高了刀片的刃磨次数。

(2) 切削用量:

切削速度: $v = 100\sim150$ 米/分;

切削深度: $t = 3\sim5$ 毫米;

走刀量: $S = 0.3\sim0.6$ 毫米/转。

2. 75° 齿型夹固车刀 (见图 5);

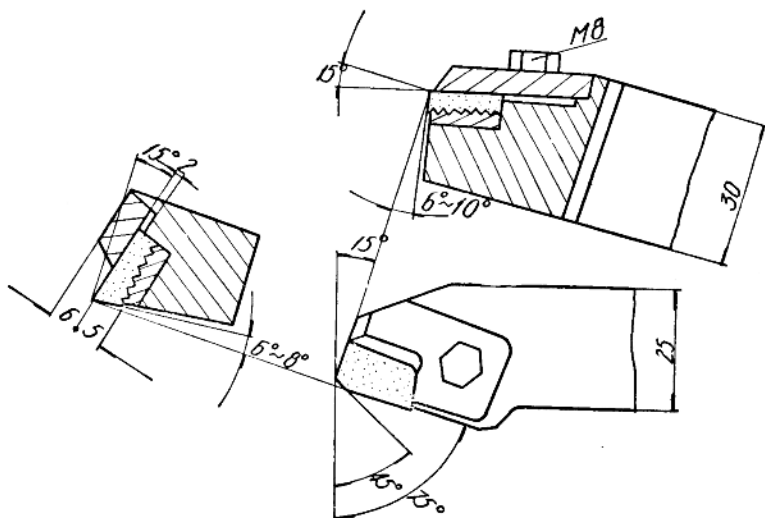


图 5

(1) 刀具特点:

① 选用 75° 主偏角, 减少径向力, 利于加工轴类零件。刀尖角大散热情况得到改善, 因而提高了刀具耐用度。

② 刃倾角 $8^\circ\sim10^\circ$ 使切削力方向后移, 提高了刀具强度, 适于不完整面的零件加工及粗加工。

③ 选用 45° 过渡偏角, 使刀尖部分切屑变薄, 改善了刀尖部分切削情况, 提高刀尖强度。

④ 前角 $12^\circ\sim15^\circ$ 切削轻快, 摩擦小, 提高刀具耐用度。

⑤ 选用 $10^\circ\sim15^\circ$ 的负倒棱, 使切削力后移, 改善主切削刃的切削条件。